

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-319001

(43)Date of publication of application : 25.12.1989

(51)Int.Cl.

G02B 3/00

(21)Application number : 63-150249

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 20.06.1988

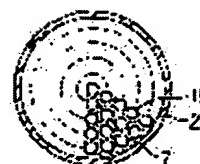
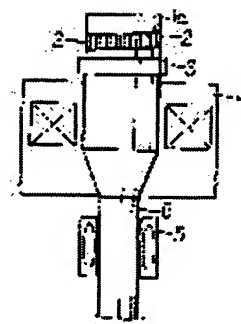
(72)Inventor : CHIGIRA SADAO  
SANADA KAZUO

## (54) LENS PLATE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve heat resistance and the long-term stability of the optical characteristics of lenses by arraying plural pieces of the lenses specified in the number of pitches within the same plane and welding the respective adjacent lenses to each other.

CONSTITUTION: Many pieces of a distributed index quartz glass base material 1a are inserted into a quartz tube 2 and a chuck 3 which can be traversed is attached to the circumference thereof and is progressed in a heating furnace 4. Fiber plate rods 6 drawn out of a heating furnace 4 by a take-off machine 5 are reduced to the small diameter over the entire part while the adjacent rods are welded to each other until the fiber plate rod is formed. The fiber plate rod is thereafter cut to a prescribed length and both ends are polished to obtain the fiber plate rod. The uniform illumination system which has the excellent heat resistance, can be easily placed to the position of the least circle of confusion of luminous fluxes without having the need for cooling and has good efficiency is formed in this way.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-319001

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 02 B 3/00

識別記号

庁内整理番号

A-7036-2H

B-7036-2H

⑬ 公開 平成1年(1989)12月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 レンズプレート

⑮ 特 願 昭63-150249

⑯ 出 願 昭63(1988)6月20日

⑰ 発 明 者 千 吉 良 定 雄 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内  
⑱ 発 明 者 真 田 和 夫 千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内  
⑲ 出 願 人 藤倉電線株式会社 東京都江東区木場1丁目5番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 竹 内 守

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

レンズプレート

## 2. 特許請求の範囲

レンズのピッチ数  $n$  とするときに  $0.1 \leq n \leq 5$  を満足する石英系ガラスからなる屈折率分布型レンズの複数個が、一平面内に整列し、隣接する各レンズが互に溶着していることを特徴とするレンズプレート。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は均一な照明を得るための光拡散光学系やコピー機械の結像レンズ等として用いられるレンズプレートに関するものである。

(従来の技術)

従来この種のレンズプレートは、屈折率分布型レンズや球面レンズを平面内に整列し、隣接するレンズ同志を接着剤により固定したものや、プラスチック平板にイオン拡散技術を用いて屈折率分布型レンズ群を形成したものであった。

(発明が解決しようとする課題)

前者のレンズプレートは材質が全ガラスではなく、プラスチックが存在するために、耐熱性や耐放射線性がプラスチックの特性に制限され、レンズに用いるガラスの極限特性まで活かすことができなかった。

又、材料特性や気密性に関しても、例えばガラスと接着剤との線膨張係数が異なるために、ヒートサイクルによりレンズが割れたり、接着面に空隙が生じ、高い気密信頼性も得られなかった。

後者のプラスチックレンズプレートにおいても、耐熱性や長期的なレンズの光学特性の安定性は信頼性の高いものではなかった。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記の課題を解決しようとするもので、その概略は以下に記載するとおりである。

石英系ガラスからなる屈折率分布型レンズであって、レンズのピッチ数を  $n$  とするときに  $0.1 \leq n \leq 5$  を満足するようなレンズの複数個を、一平面内に整列し、隣接する各レンズが互に溶着し

ているレンズプレートである。

いま、これを図面を参照しつつ説明する。

屈折率分布型石英系ガラス母材 1 a の多数本を石英管 2 内に挿入し、その周囲にトラバース可能なチャック 3 をとりつけ、加熱炉 4 の中を進行させる。5 は引取機で、加熱炉 4 より引き出されたファイバプレートロッド 6 は隣接するロッド同志が融着しながら全体に小径となりファイバプレートロッドが製造される。その後ファイバプレートロッドを所定の長さに切断し、両端を研磨して第 2 図に示す如きファイバプレートロッドを得る。

すなわち屈折率分布型レンズ(コア) 1 b の多数本はクラッド溶着 7 している。2 は石英管である。

#### (作 用)

上記の本発明による屈折率分布型レンズの屈折率分布を示せば第 3 図のとおりである。

ここに屈折率  $n(r)$  は次式で表わされる。

$$n(r) = n_0 \left[ 1 - 2\Delta \left( \frac{r}{a} \right)^\alpha \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

このような状態に於てランプを<sup>5</sup>照射すると、光は集光ミラー 13 で反射され、ランプ 11 の前方の集光レンズ 14 に至り集光されたレンズプレート 15 に送られる。次にこのレンズプレート 15 から被写体照射面 16 に<sup>6</sup>照射され、均一な照射面が得られる。<sup>7</sup>なか17は光束である。  
これに対し、レンズプレートを使用しない時の例は第 5 図(A) のとおりであって、第 5 図(B) に示すように照射面 16 にはプラグの電極やフィラメントの像が投影され、均一な照明が得られない。

なお第 4 図の最小錯乱円の位置にスリガラス等の拡散板を入れると、均一性は入れない時よりも改善されるが光が散乱してしまい照射面での光量が低下する。スリガラスにおけるスリの程度を細かくすれば光量上がるが、均一性が悪くなる。

#### (発明の効果)

本発明によれば、レンズプレートが全石英系ガラスのために、耐熱性に優れ、光束の最小錯乱円の位置に冷却の必要なく容易に置くことができる。

このため、効率の良い均一照明系を形成することができる。

ただし  $n_0$  : 軸上屈折率、

$\Delta$  : 比屈折率差、

$a$  : コア半径 を表わす。

又(1)式のベキ数  $\alpha$  はレンズの特性を考えると  $\alpha \approx 2$  が適当である。

次にレンズのピッチ数  $n$  は次式で与えられる。

$$n = \ell \sqrt{2\Delta} / 2\pi a \quad \dots\dots\dots (2)$$

ただし  $\ell$  はレンズ長(即ちレンズプレート厚)

ここでレンズ特性を考えるとピッチ数  $n$  は

$$0.1 \leq n \leq 5 \quad \dots\dots\dots (3)$$

が適当である。

#### (実施例)

本発明のレンズプレートを用いた照射例は第 4 図に示すとおりで、ランプ 11 は電源 12 に接続され、その背面側には集光ミラー 13 が設けられている。ランプ 11 の前方には集光レンズ 14 が設けられ、その前方の最少錯乱円の位置にはレンズプレート 15 が配置され、その前方には被写体照射面 16 が配置されている。

従来のレンズプレートでは大出力ランプになると冷却の必要を生じたり、最小錯乱円の位置からズラしてエネルギー密度の低い位置にレンズプレートを置く等の対処がなされていたため照明の効率が悪かったがこのような難点はない。

又、本発明では石英系ガラスを主材としているので耐放射線性に非常に優れていた材料構成も可能なため、原子力プラントや放射線装置、宇宙空間等放射線雰囲気でも使用できる利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明のファイバプレートの製造方法の一部切断簡略説明図、第 2 図は本発明のファイバプレートの一部省略断面図、第 3 図は屈折率分布型レンズの屈折率分布を示すグラフ、第 4 図は本発明のレンズプレートを使用した状態の光線図、第 5 図(A) はレンズプレートを使用しない場合の光線図、同図(B) は (A) 図の AA' 矢視図である。

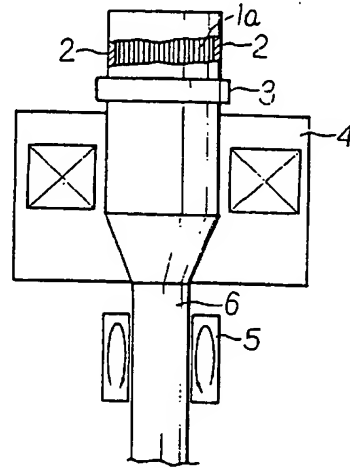
#### 主な符号の説明

1 a …ガラス母材、1 b …屈折率分布型レンズ(コア)、2 …石英管、3 …チャック、4 …加熱

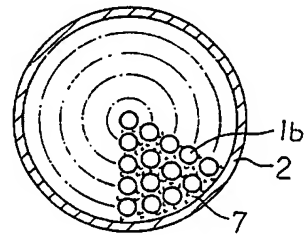
炉、5…引取機、6…ファイバプレートロッド、  
7…クラッド溶着、11…ランプ、12…電源、13…  
集光ミラー、14…集光レンズ、15…レンズプレート  
ト、16…被写耐照射面、17…光束

代理人 弁理士 竹 内 守

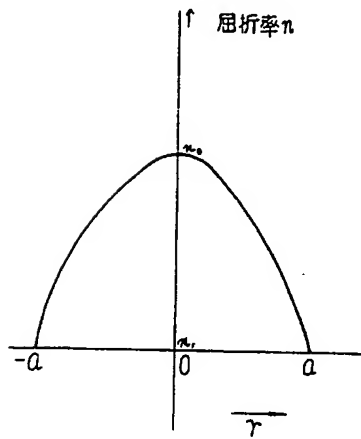
第1図



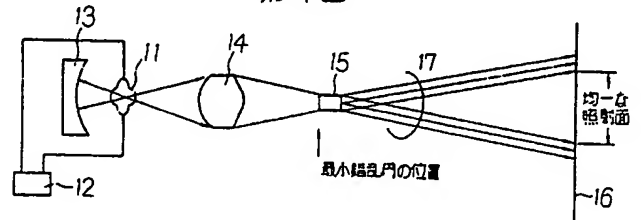
第2図



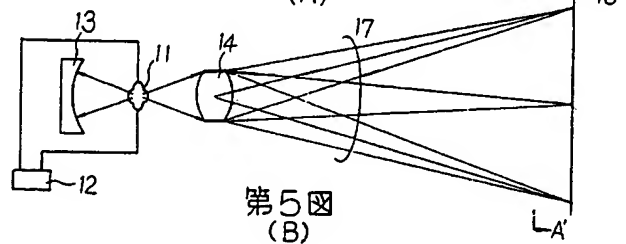
第3図



第4図



第5図  
(A)



第5図  
(B)

